



Patent  
Attorney Docket No. 000409-052

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

Shigeki NAKAJIMA

Application No.: 10/649,694

Filing Date: August 28, 2003

Title: VALVE TIMING CONTROL DEVICE

Group Art Unit: Unassigned

Examiner: Unassigned

Confirmation No.: 6760

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following priority foreign application(s) in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

Country: Japan

Patent Application No(s): 2002-249250

Filed: August 28, 2002

In support of this claim, enclosed is a certified copy(ies) of said foreign application(s). Said prior foreign application(s) is referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy(ies) is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620

Date: June 28, 2004

By Matthew L. Schneider  
Matthew L. Schneider  
Registration No. 32,814

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年 8月28日

出願番号  
Application Number: 特願2002-249250  
[ST. 10/C]: [JP2002-249250]

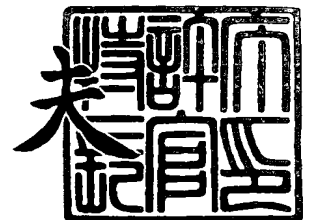
出願人  
Applicant(s): アイシン精機株式会社



2003年 9月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3075268

【書類名】 特許願

【整理番号】 AK02-0306

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F01L 1/34

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会社  
社内

【氏名】 中嶋 滋

【特許出願人】

【識別番号】 000000011

【氏名又は名称】 アイシン精機株式会社

【代表者】 豊田 幹司郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011176

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 弁開閉時期制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに相対回転及び一体回転可能なハウジング及びロータと

、  
該ハウジングに形成され、該ロータの外周面と摺接する少なくとも 1 つの突部と、

前記ロータと前記ハウジングとの間に形成される流体圧室と、

前記ロータ又は前記ハウジングに設けられ前記流体圧室を遅角室と進角室とに区画するベーンと、

前記遅角室の容積が減少すると共に前記進角室の容積が増加する進角方向に向けて前記ハウジングに対して前記ロータを付勢するトーションコイルスプリングとを備え、

前記トーションコイルスプリングの一端は前記ハウジングに接合されるプレートに形成される第 1 収容溝に係止され、前記トーションコイルスプリングの他端は前記ロータに形成される第 2 収容溝に係止される弁開閉時期制御装置において

、  
前記一端には前記トーションコイルスプリングの巻線部の径外方向に導出される第 1 フック部が設けられ、前記他端には前記トーションコイルスプリングの巻線部の径外方向に導出される第 2 フック部が設けられると共に、前記第 1 収容溝には第 1 フック部に係止される第 1 係止部が設けられ、前記第 2 収容溝には第 2 フック部に係止される第 2 係止部が設けられ、前記第 1 係止部は前記プレートの前記ロータに前記接合する端面に開口し、前記第 2 係止部は前記ロータの前記プレートに前記接合する端面に開口していることを特徴とする弁開閉時期制御装置。

【請求項 2】 前記プレートの前記第 1 係止部は、前記ハウジングに形成される前記突部のうち周方向幅が最大の突部の周方向中央と略同位置に配設され組み付けられることを特徴とする請求項 1 に記載の弁開閉時期制御装置。

【請求項 3】 互いに相対回転及び一体回転可能なハウジング及びロータと

該ハウジングに形成され、該ロータの外周面と摺接する少なくとも 1 つの突部と、

前記ロータと前記ハウジングとの間に形成される流体圧室と、

前記ロータ又は前記ハウジングに設けられ前記流体圧室を遅角室と進角室とに区画するベーンと、

前記遅角室の容積が減少すると共に前記進角室の容積が増加する進角方向に向けて前記ハウジングに対して前記ロータを付勢するトーションコイルスプリングとを備えて、

前記トーションコイルスプリングの一端は前記ハウジングに接合されるプレートに形成される第 1 収容溝に係止され、前記トーションコイルスプリングの他端は前記ロータに形成される第 2 収容溝に係止される弁開閉時期制御装置において

前記トーションコイルスプリングの最大捩じり角度は  $360^\circ$  以内であることを特徴とする弁開閉時期制御装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の吸排気弁の開閉時期を制御する弁開閉時期制御装置に関するものである。

#### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来の弁開閉時期制御装置としては、特開平 11-132014 号公報に開示される技術がある。これは、互いに相対回転及び一体回転可能なハウジング及びロータと、ハウジングに形成され、ロータの外周面と摺接する突部と、ロータとハウジングとの間に形成される流体圧室と、ロータに設けられ流体圧室を遅角室と進角室とに区画するベーンと、遅角室の容積が減少すると共に進角室の容積が増加する進角方向に向けてハウジングに対してロータを付勢するトーションコイルスプリングとを備えて、トーションコイルスプリングの一端はハウジングに接

合されるプレートに形成される第1収容溝に係止され、トーションコイルスプリングの他端はロータに形成される第2収容溝に係止されるものである。

#### 【0003】

上記従来技術は、トーションコイルスプリングの一端にはトーションコイルスプリングの巻線部の軸長方向に導出される第1フック部が設けられ、第1フック部をプレートに形成される第1収容溝の溝底に形成される第1フック係止穴に挿入し係止すると共に、トーションコイルスプリングの他端にはトーションコイルスプリングの巻線部の軸長方向に導出される第2フック部が設けられ、第2フック部をロータに形成される第2収容溝の溝底に形成される第2フック係止穴に挿入し係止するものである。

#### 【0004】

しかし、この場合、第1フック係止穴及び第2フック係止穴はそれぞれ第1収容溝及び第2収容溝の溝底に形成されているため、第1フック部及び第2フック部はそれぞれプレートのロータに接合する端面及びロータのプレートに接合する端面から第1フック係止穴及び第2フック係止穴を狙って挿入し組み付けなければならない。この場合、挿入を誤った場合、組み付け不良となったり、プレートの第1フック係止穴以外の箇所に第1フック部が接触し異物が発生する恐れがある。

#### 【0005】

また上記従来技術では、トーションコイルスプリングの捩じりにより巻線部の線間の隙間を縮める方向で第1フック部及び第2フック部が移動する。この移動分を含めて第1フック部及び第2フック部の導出量を設定が必要であり、トーションコイルスプリングの軸長増加につながる。また、トーションコイルスプリングの捩じり角度が非常に大きい場合は巻線部の内外径が著しく変化し、トーションコイルスプリングの姿勢を保持するガイド部と干渉し適切な捩じりトルクを与えることができなくなる。また、捩じり角度大により、組み付け時間が長くなったり、組み付け精度の確保が困難となり、生産性が課題となる。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、弁開閉時期制御装置において、トーションコイルスプリングの性能を確保し、組み付けを確実且つ容易に行うことができるようにすることを技術的課題とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上記した技術的課題を解決するために請求項1の発明において講じた手段は、互いに相対回転及び一体回転可能なハウジング及びロータと、該ハウジングに形成され、該ロータの外周面と摺接する少なくとも1つの突部と、前記ロータと前記ハウジングとの間に形成される流体圧室と、前記ロータ又は前記ハウジングに設けられ前記流体圧室を遅角室と進角室とに区画するベーンと、前記遅角室の容積が減少すると共に前記進角室の容積が増加する進角方向に向けて前記ハウジングに対して前記ロータを付勢するトーションコイルスプリングとを備え、前記トーションコイルスプリングの一端は前記ハウジングに接合されるプレートに形成される第1収容溝に係止され、前記トーションコイルスプリングの他端は前記ロータに形成される第2収容溝に係止される弁開閉時期制御装置において、前記一端には前記トーションコイルスプリングの巻線部の径外方向に導出される第1フック部が設けられ、前記他端には前記トーションコイルスプリングの巻線部の径外方向に導出される第2フック部が設けられると共に、前記第1収容溝には第1フック部に係止される第1係止部が設けられ、前記第2収容溝には第2フック部に係止される第2係止部が設けられ、前記第1係止部は前記プレートの前記ロータに前記接合する端面に開口し、前記第2係止部は前記ロータの前記プレートに前記接合する端面に開口したことである。

#### 【0008】

この手段によれば、ロータに接合するプレートの端面から開口した第1係止部とプレートに接合するロータの端面から開口した第2係止部とを設けたことにより、トーションコイルスプリングをプレート及びロータに係止する場合、プレートの第1係止部の開口に沿って第1フック部に係止し、ロータの第2係止部の開口に沿って第2フック部に係止することができるので、トーションコイルスプリングの組み付けを容易に行うことができると共に、正確に組み付けできる。また

、トーションコイルスプリングの捩じりにより巻線部の線間の隙間を縮める方向で第1フック部及び第2フック部が移動することを防止できるのでトーションコイルスプリングの軸長を短縮できる。

#### 【0009】

上記した技術的課題を解決するために請求項2の発明において講じた手段は、前記プレートの前記第1係止部は、前記ハウジングに形成される前記突部のうち周方向幅が最大の突部の周方向中央と略同位置に配設され組み付けられるようにしたことである。

#### 【0010】

この手段によれば、流体圧室から隔離された位置に第1係止部が配設されるため、流体が流体圧室から漏れることを防止できる。

#### 【0011】

上記した技術的課題を解決するために請求項3の発明において講じた手段は、互いに相対回転及び一体回転可能なハウジング及びロータと、該ハウジングに形成され、該ロータの外周面と摺接する少なくとも1つの突部と、前記ロータと前記ハウジングとの間に形成される流体圧室と、前記ロータ又は前記ハウジングに設けられ前記流体圧室を遅角室と進角室とに区画するベーンと、前記遅角室の容積が減少すると共に前記進角室の容積が増加する進角方向に向けて前記ハウジングに対して前記ロータを付勢するトーションコイルスプリングとを備えて、前記トーションコイルスプリングの一端は前記ハウジングに接合されるプレートに形成される第1収容溝に係止され、前記トーションコイルスプリングの他端は前記ロータに形成される第2収容溝に係止される弁開閉時期制御装置において、前記トーションコイルスプリングの最大捩じり角度は $360^{\circ}$ 以内であることとしたことである。

#### 【0012】

この手段によれば、ガイド部への接触によるフリクションを抑えることができ、捩じりトルクを安定化し適性化することができると共に、組み付け時間を短くすることができ、また、プレート及びロータの回転角度の角度精度を確保することができ、組み付けを確実且つ容易に行うことができる。



**【0 0 1 3】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明に従った弁開閉時期制御装置の実施形態を図面に基づき、説明する。

**【0 0 1 4】**

図 1 及び図 2 に示した弁開閉時期制御装置は、内燃機関の図略のシリンダヘッドに回転自在に支承された弁開閉用のカムを有するカムシャフト 1 0 とこの先端部に一体的に組み付けたロータ 2 0 と、ロータ 2 0 に所定範囲で相対回転可能に外装されたハウジング 3 0、フロントプレート（プレート） 4 0、リアプレート 5 0 及びハウジング 3 0 の外周に一体的に設けたタイミングsprocket 3 1 からなる回転伝達部材と、ロータ 2 0 とフロントプレート 4 0 との間に組付けたトーションスプリング（トーションコイルスプリング） 6 0 と、ロータ 2 0 に組付けた 4 枚のペーン 7 0 と、ハウジング 3 0 に組付けたロックピン 8 0 等によって構成されている。

**【0 0 1 5】**

図 1 に示すように、ハウジング 3 0 は、ロータ 2 0 の外周に所定の角度範囲で相対回転可能に組み付けられていて、その両側にはフロントプレート 4 0 とリアプレート 5 0 が接合され、4 本の連結ボルト 9 2 によって一体的に連結されている。ハウジング 3 0 の外周には、リアプレート 5 0 が接合される後端側にタイミングsprocket 3 1 が一体的に形成されている。タイミングsprocket 3 1 と図略の内燃機関のクランクシャフトのsprocket との間には、図略のタイミングチェーン又はタイミングベルトの伝達部材が架設されている。内燃機関のクランクシャフトがsprocket と共に駆動すると、タイミングチェーン又はタイミングベルトの伝達部材を経て、タイミングsprocket 3 1 が回転し、ハウジング 3 0 がフロントプレート 4 0 及びリアプレート 5 0 と共に回転し、ロータ 2 0 が回転し、ロータ 2 0 と一体のカムシャフト 1 0 が回転し、カムシャフト 1 0 のカムが内燃機関の弁を押し上げて開閉させる。

**【0 0 1 6】**

ハウジング 3 0 の内周には、周方向に所定間隔で 4 個の突部 3 3 が径内方向に

向けて夫々突出形成されていて、これら突部 33 の内周面がロータ 20 の外周面に摺接し、ハウジング 30 がロータ 20 に回転自在に支承されている。ハウジング 30 の隣り合う突部 33 とロータ 20 の外周面との間には流体圧室 R0 が形成されている。突部 33 のうちの 1 つの突部 33 A には、ロックピン 80 とロックピン 80 を付勢するスプリング 81 とを収容する退避孔 34 と、スプリング 81 の一端に係止するリテーナ 82 を挿入する挿入溝 35 とが形成されている。突部 33 A は、ハウジング 30 の周方向の剛性が確保できるように他の突部 33 に比べて周方向幅が大きく設定されている。

#### 【0017】

ロータ 20 は、単一の取付ボルト 93 によってカムシャフト 10 に一体的に固着されていて、4 枚のベーン 70 を夫々径方向に移動可能に取り付けるためのベーン溝 21 を有している。また、ロータ 20 は、図 2 に示した状態すなわちロータ 20 とハウジング 30 の相対位相が所定の位相（最進角位相）で同期したとき円筒状のロックピン 80 の頭部が所定量嵌入される受容孔 22 と、この受容孔 22 にハウジング 30 の外周面に軸方向に形成される軸方向溝 32 を介して作動油を給排可能な連通孔 26 及び通路 23 と、各ベーン 70 によって流体圧室 R0 が区画された遅角室 R2（図 2 の下のものは除く）に作動油を給排する通路 25 と、各ベーン 70 によって流体圧室 R0 が区画された進角室 R1 に作動油を給排する通路 24 とを有している。図 2 の下の遅角室 R1 には、通路 23 の外方端が連通するロータ 20 の外周に形成される周方向溝 27 を介して作動油が給排されるようになっている。このような構成において、受容孔 22 には最進角状態にてのみ作動油が給排されるように構成されている。尚、各ベーン 70 はベーン溝 21 の底部に収容したベーンスプリング 71 によって径外方向に付勢されている。また、受容孔 22 の径は、ロックピン 80 の外径よりも少量大きく設定されている。

#### 【0018】

内燃機関の停止時には、図 2 に示すように、ハウジング 30 に対してロータ 20 が最進角位相となっており、複数個のベーン 70 のうち 1 個のベーン 70 a は、このベーン 70 a が対面する突部 33 の端面 33 a に当接し、ロータ 20 が進

角方向へ回転することを阻止する進角方向ストッパとして機能している。また、ハウジング 30 に対してロータ 20 が最進角位相となっているときには、ロックピン 80 の頭部がロータ 20 の受容孔 22 に嵌入しロックされ、ロックピン 80 が遅角方向ストッパとして機能していると共に、ベーン 70 が進角方向ストッパとして機能しているため、ロータ 20 はハウジング 30 に対して進角方向及び遅角方向の双方に回転できず、規制される。このようにロータ 20 が規制された状態で内燃機関が始動されることが好ましい。内燃機関の始動の際には、内燃機関の油圧が十分に安定しないため、ベーン 70 がロータ 20 の周方向に移動してバタツキを発生しようとするが、前述したように進角方向ストッパ及び遅角方向ストッパが機能するため、内燃機関の始動直後におけるベーン 70 のバタツキが抑止される。

#### 【0019】

内燃機関の始動から時間が経過して内燃機関の油圧が安定した場合には、ロータ 20 に形成されている通路 23 及び連通孔 26 とハウジング 30 に形成されている軸方向溝 32 を介して作動油が受容孔 22 に供給されロックピン 80 の頭部を加圧し、ロックピンを径外方向に移動させて解除する。このようにロックピン 80 が解除されているとき、ハウジング 30 に対するロータ 20 の相対回転は許容され、この結果、クランクシャフトの回転位相に対するカムシャフト 10 の回転位相を遅角方向又は進角方向に調整することができる。

#### 【0020】

この場合、進角室 R1 の作動油が進角油路 24 から排出されると共に、遅角通路 25 から作動油が遅角室 R2 に供給されると、遅角室 R2 の容積を増加させると共に進角室 R1 の容積を小さくするように、ロータ 20 はベーン 70 と共に遅角方向に向けてハウジング 30 に対して相対回転する。最遅角位相では、複数のベーン 70 のうち 1 個のベーン 70 b は、このベーン 70 b が対面する突部 33 の端面 33 b に当接し、ロータ 20 が遅角方向へ回転することを阻止する遅角方向ストッパとして機能している。

#### 【0021】

一方、ロックピン 80 が解除されているときに、遅角通路 25 から遅角室 R2

の作動油が排出されると共に、進角通路 24 から進角室 R1 に作動油が供給されると、進角室 R1 の容積を増加させると共に遅角室 R2 の容積を小さくするように、ハウジング 30 に対してロータ 20 はベーン 70 と共に進角方向に向けて相対回転する。

#### 【0022】

さて本実施形態によれば図 1 に示すように、フロントプレート 40 とロータ 20 とにより、トーションスプリング 60 を收容する收容室 90 が環状に同軸的に形成されている。收容室 90 は、フロントプレート 40 のロータ 20 に接合する端面から開口する環状の第 1 收容溝 91 と、ロータ 20 のフロントプレート 40 に接合する端面から開口する環状の第 2 收容溝 92 とで形成されている。

#### 【0023】

フロントプレート 40 の第 1 收容溝 91 は、環状の壁面である内周面 91a と、環状の壁面である外周面 91b と、收容溝 91 から径外方向に向けて部分的に凹設されている第 1 係止部 91c とを有する。第 1 係止部 91c は外周面 91b から径外方向に向けて、つまり第 1 フック部 61 の導出方向に向けて、外周面 91b において部分的に凹設されている。ロータ 20 の第 2 收容溝 92 は、環状の壁面である内周面 92a と、環状の壁面である外周面 92b と、收容溝 92 から径外方向に向けて部分的に凹設されている第 2 係止部 92c とを有する。第 2 係止部 92c は外周面 92b から径外方向に向けて、つまり第 2 フック部 62 の導出方向に向けて、外周面 92b において部分的に凹設されている。

#### 【0024】

このため、ロータ 20 に接合するフロントプレート 40 のロータ 20 と接合する端面に開口した第 1 係止部 91c とフロントプレート 40 に接合するロータ 20 の端面に開口した第 2 係止部 92c とを設けたことにより、トーションスプリング 60 をフロントプレート 40 及びロータ 20 に係止する場合、フロントプレート 40 の第 1 係止部 91c の開口に沿って第 1 フック部 61 を係止し、ロータ 20 の第 2 係止部 92c の開口に沿って第 2 フック部 62 を係止することができるので、トーションスプリング 60 の組み付けを容易に行うことができる。

#### 【0025】

フロントプレート 40 とハウジング 30 とリヤプレート 50 が一体的に組み付けられるとき、それぞれの芯ズレにより、フロントプレート 40 のロータ 20 に接合する端面から開口する第 1 係止部 91c と流体圧室 R0 が干渉し流体圧室 R0 から油漏れが発生する恐れがある。この点本実施形態によれば、図 3 に示すように、フロントプレート 40 の第 1 係止部 91c は、ハウジング 30 に形成される周方向幅が最大の突部 33A の周方向中央と略同位置に配設され組み付けられるようにしたため、つまり、流体圧室 R0 から隔離された位置に第 1 係止部 91c が配設されるため、作動油が流体圧室 R0 から収容室 90 へ漏れることを防止できる。

#### 【0026】

この場合、フロントプレート 40 の第 1 係止部 91c をハウジング 30 に形成される周方向幅が最大の突部 33A の周方向中央と略同位置に配設されるように組み付けるために、ハウジング 30 にポイントマーク 36 を設けることが好ましい。

#### 【0027】

図 1 に示すように、収容室 90 にはトーションスプリング 60 がロータ 20 に対して略同軸的に配設されている。図 1 に示すように、トーションスプリング 60 は断面円形状の金属線材をコイル状に曲成して形成されたものであり、トーションスプリング 60 はロータ 20 の中心軸芯に沿った軸芯を有する巻線部 63 と、巻線部 63 の軸長方向の一端から巻線部 63 の径外方向に導出された第 1 フック部 61 と、巻線部 63 の軸長方向の他端から巻線部 63 の径外方向に導出された第 2 フック部 62 とを有する。図 4 及び図 5 において、第 1 フック部 61 の導出量を  $E_1$ 、導出角度を  $A_1$  として示すと共に、第 2 フック部 62 の導出量を  $E_2$ 、導出角度を  $A_2$  として示す。導出量  $E_1$ 、 $E_2$  は、 $2B \leq \text{導出量 } E_1, E_2 \leq 3B$  ( $B$ : トーションスプリング 60 の線径) が好ましい。また、導出角度  $A_1$ 、 $A_2$  は、 $0 \leq \text{導出角度 } A_1, A_2 \leq 30^\circ$  が望ましい。

#### 【0028】

本実施形態によれば図 1 に示すように、収容室 90 の第 1 収容溝 91 の内周面 91a 及び外周面 91b とトーションスプリング 60 の巻線部 63 との間に隙間

C1が形成されている。同様に、収容室90の第2収容溝92の内周面92a及び外周面92bとトーションスプリング60の巻線部63との間に隙間C2が形成されている。

#### 【0029】

ハウジング30に対してロータ20が相対回転すると、トーションスプリング60のスプリング力が発揮される。このとき隙間C1、C2が形成されているため、トーションスプリング60の巻線部63が第1収容溝91の内周面91a及び外周面91b、第2収容溝92の内周面92a及び外周面92bに接触して過剰な摩擦抵抗が生じることを抑制できる。これによりトーションスプリング60の目標通りのスプリング力を発揮させるのに有利となる。隙間C1、C2は、隙間 $C1, C2 \geq 0.3$ が好ましい。

#### 【0030】

トーションスプリング60のスプリング力に対向してロータ20がハウジング30に対して回転するときには、トーションスプリング60の巻線部63の径が小さくなる方向に弾性変形する傾向がある。殊にトーションスプリング60の周りには隙間C1、C2が設けられているため、トーションスプリング60のスプリング力に対向してロータ20がハウジング30に対して回転するときには、トーションスプリング60の巻線部63の径が小さくなる方向に弾性変形し易いものである。このとき、トーションスプリング60の第1フック部61及び第2フック部62が外れ易くなる傾向がある。この点本実施形態によれば、第1フック部61及び第2フック部62の双方が巻線部63径外方向に導出されているため、第1フック部61が第1係止部91cから外れたり、第2フック部62が第2係止部92cから外れたりすることは抑えられる。

#### 【0031】

また、前述のように、トーションスプリング60の第1フック部61及び第2フック部62のそれぞれの導出量E1、E2は、 $2B \leq \text{導出量} E1, E2 \leq 3B$  (B: トーションスプリング60の線径)、導出角度A1、A2は、 $0 \leq \text{導出角度} A1, A2 \leq 30^\circ$  とすることにより、第1フック部61と第1係止部91cとが係合するの係合量及び第2フック部62と第2係止部92cとが係合するの

係合量が確保されるため、第1フック部61が第1係止部91cから外れたり、第2フック部62が第2係止部92cから外れたりすることは、効果的に抑えられる。

### 【0032】

また、図6及び図7に示すように、第1フック部61及び第2フック部62をR形状にすると共に、フロントプレート40の収容溝91及びロータ20の収容溝92にそれぞれピンを設けて、第1フック部61及び第2フック部62を巻き掛けることにより、第1フック部61が第1係止部91cから外れたり、第2フック部62が第2係止部92cから外れたりすることは、更に効果的に抑えられる。

### 【0033】

トーションスプリング60は、ベーン70を保持するロータ20をハウジング30に対して図2の反時計方向に常に付勢する付勢力を有している。このトーションスプリング60は、カムシャフト10に作用する変動トルクに起因して、ハウジング30等に対してロータ20に内燃機関の運転中に常に働く遅角方向への力（進角側への回転を阻害する力）を考慮して設けたものであり、常にロータ20をハウジング30に対して進角側へ付勢しており、これによってロータ20の進角側への作動応答性の向上が図られる。

### 【0034】

トーションスプリング60は、ロータ20をハウジング30に対して常に付勢する付勢力を有するように、トーションスプリング60は挟じられて組み付けられている。このとき、トーションスプリング60が挟じられるように、トーションスプリング60の第1フック部61に係止したフロントプレート40と第2フック部62に係止したロータ20とを回転させて組み付けなければならない。この時、挟じり角度が大きい場合、つまり回転角度が大きい場合、組み付け時間が長くなったり、フロントプレート40及びロータ20の回転角度の角度精度が低くなり、組み付け不良となる恐れがある。この点本実施形態によれば、トーションスプリング60の最大挟じり角度は360°以内であるため、組み付け時間が短くすることができ、また、フロントプレート40とロータ20との回転角度の

角度精度が高めることができ、組み付けを確実に行うことができる。

#### 【0035】

また、前述したように、トーションスプリング60のスプリング力に対向してロータ20がハウジング30に対して回転するときには、トーションスプリング60の巻線部63の径が小さくなる方向に弾性変形する傾向がある。このとき、図8に示すようにトーションスプリング60の捩じり角度が大きい場合は、トーションスプリング60の巻線部63が第1収容溝91の内周面91a及び外周面91b、第2収容溝92の内周面92a及び外周面92bに接触して過剰な摩擦抵抗（フリクシントルク）が生じる恐れがある。この点本実施形態によれば、トーションスプリング60の最大捩じり角度は $360^{\circ}$ 以内であるため、過剰な摩擦抵抗は解消されて安定した捩じりトルクを発生させ、適切な作動性を得ることができる。

#### 【0036】

上記実施形態においては、排気用カムシャフト10に組付けられる弁開閉時期制御装置に本発明を実施したが、本発明は吸気用のカムシャフトに組付けられる弁開閉時期制御装置にも同様に実施し得るものである。

#### 【0037】

また、上記した実施形態においては、遅角室R2が最小容積となる状態（最進角状態）にてハウジング30に組付けたロックピン80の頭部がロータ20の受容孔22に嵌入されるように構成したが、進角室R1が最小容積となる状態（最遅角状態）にてハウジング30に組付けたロックピン80の頭部がロータ20の受容孔22に嵌入されるように構成し実施することも可能である。

#### 【0038】

##### 【発明の効果】

以上の如く、請求項1に記載の本発明によれば、ロータに接合するプレートの端面から開口した第1係止部とプレートに接合するロータの端面から開口した第2係止部とを設けたことにより、トーションコイルスプリングをプレート及びロータに係止する場合、プレートの第1係止部の開口に沿って第1フック部に係止し、ロータの第2係止部の開口に沿って第2フック部に係止することができるの



で、トーションコイルスプリングの組み付けを容易に行うことができると共に、正確に組み付けできる。また、トーションコイルスプリングの捩じりにより巻線部の線間の隙間を縮める方向で第1フック部及び第2フック部が移動することを防止できるのでトーションコイルスプリングの軸長を短縮できる。

#### 【0039】

請求項2に記載の本発明によれば、流体圧室から隔離された位置に第1係止部が配設されるため、流体が流体圧室から漏れることを防止できる。

#### 【0040】

請求項3に記載の本発明によれば、ガイド部への接触によるフリクションを抑えることができ、捩じりトルクを安定化し適性化することができると共に、組み付け時間を短くすることができ、また、プレート及びロータの回転角度の角度精度を確保することができ、組み付けを確実且つ容易に行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施形態である弁開閉時期制御装置の縦断面図である。

##### 【図2】

図1の②-②線に沿った断面図である。

##### 【図3】

図1の③-③線に沿った断面図である。

##### 【図4】

トーションスプリング（トーションコイルスプリング）の端面図である。

##### 【図5】

トーションスプリング（トーションコイルスプリング）の側面図である。

##### 【図6】

トーションスプリング（トーションコイルスプリング）の他実施例の端面図である。

##### 【図7】

トーションスプリング（トーションコイルスプリング）の他実施例の側面図である。

## 【図 8】

トーションスプリング捩じり角度と摩擦抵抗（フリクショントルク）の関係を示す説明図である。

## 【符号の説明】

20・・・ロータ

30・・・ハウジング

33、33A・・・突部

40・・・フロントプレート（プレート）

60・・・トーションスプリング（トーションコイルスプリング）

61・・・第1フック部

62・・・第2フック部

63・・・巻線部

70・・・ベーン

91・・・第1収容溝

91c・・・第1係止部

92・・・第2収容溝

92c・・・第2係止部

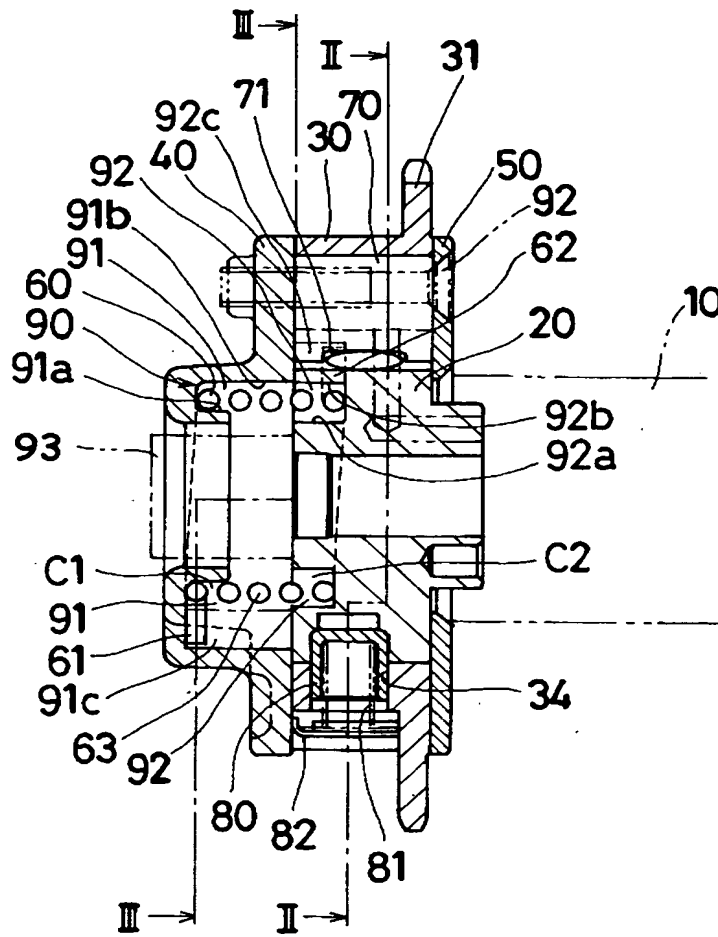
R0・・・流体圧室

R1・・・遅角用室

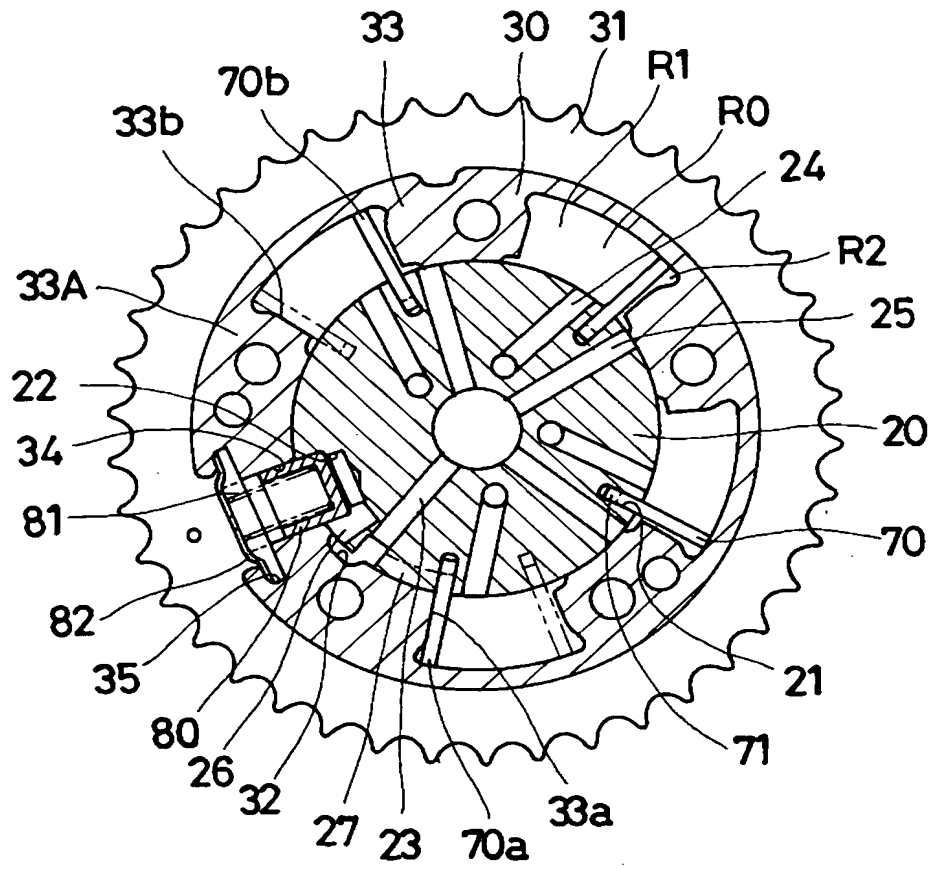
R2・・・進角用室

【書類名】 図面

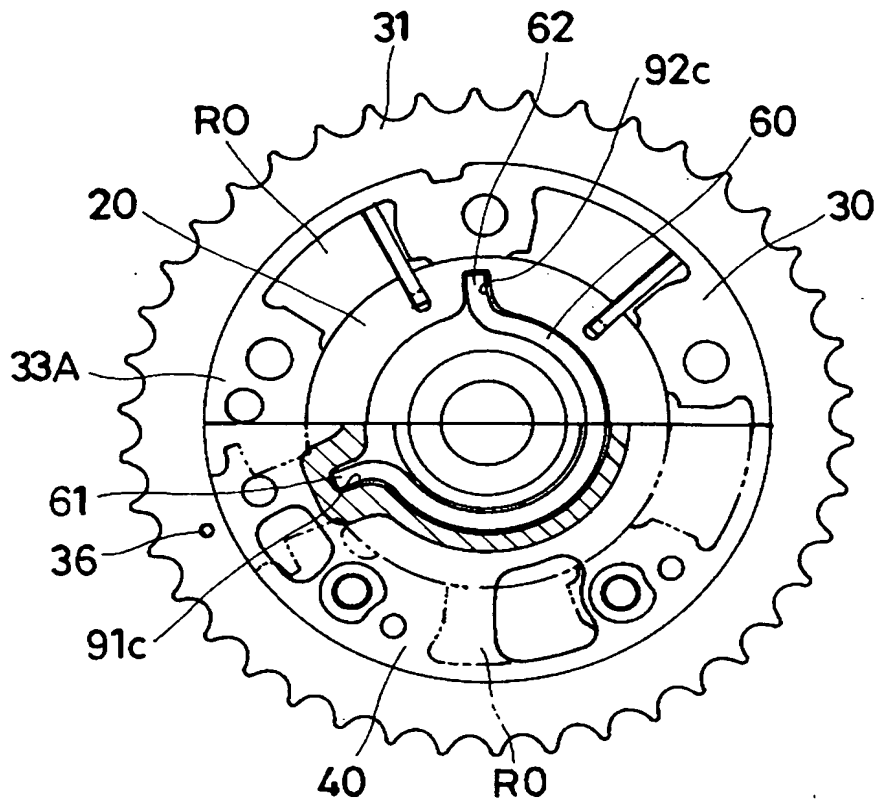
【図 1】



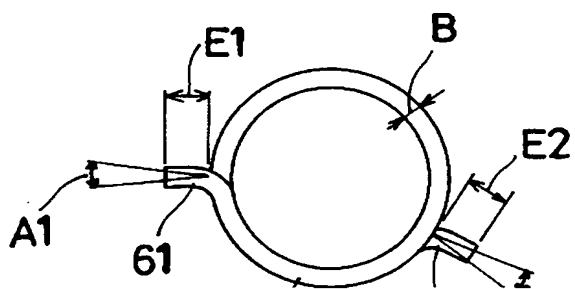
【図 2】



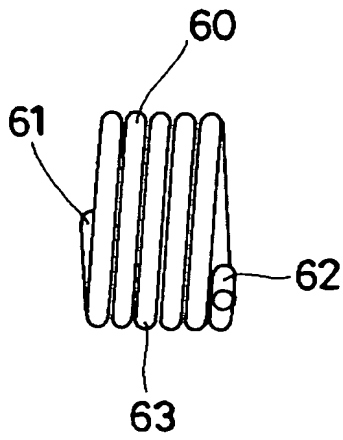
【図 3】



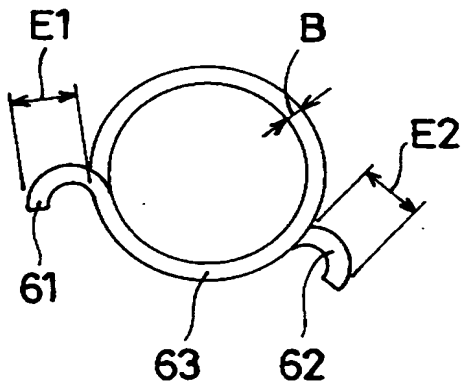
【図 4】



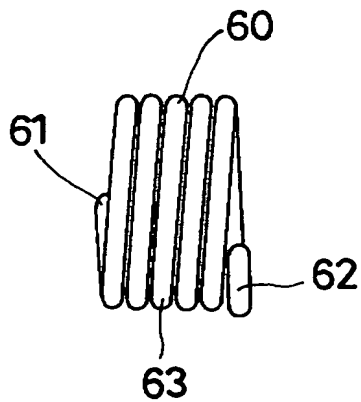
【図 5】



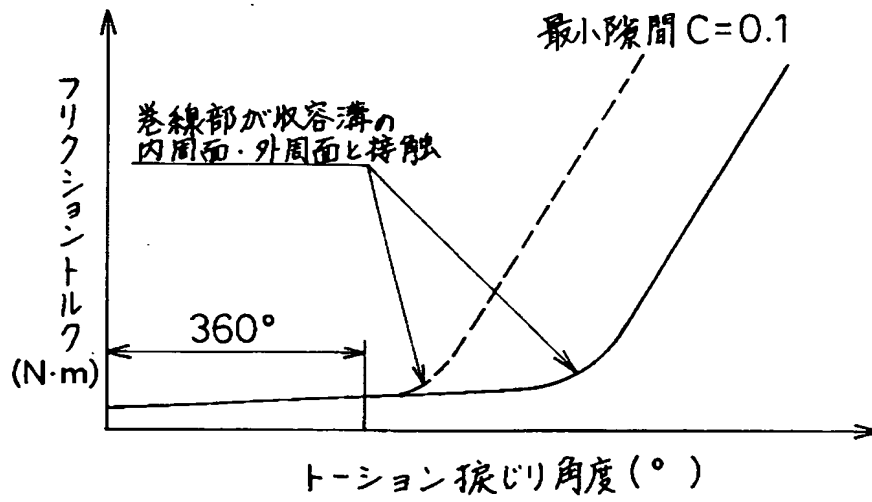
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 弁開閉時期制御装置において、トーションコイルスプリングの組み付けを確実且つ容易に行うことができるようにすること。

【解決手段】

トーションスプリング（トーションコイルスプリング）60一端にはトーションスプリング60の巻線部63の径外方向に導出される第1フック部61が設けられ、他端にはトーションスプリング60の巻線部63の径外方向に導出される第2フック部62が設けられ、第1収容溝91には第1フック部61に係止される第1係止部91cが設けられ、第2収容溝92には第2フック部62に係止される第2係止部92cが設けられ、第1係止部91cはフロントプレート40のロータ20に接合する端面に開口し、第2係止部92cはロータ20のフロントプレート40に接合する端面に開口するようにしたことである。

【選択図】 図1



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 4 9 2 5 0
受付番号	5 0 2 0 1 2 8 0 6 4 1
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 4 年 8 月 2 9 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 14 年 8 月 28 日
-------	------------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 4 9 2 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 0 1 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地

氏 名

アイシン精機株式会社